

SEMINAR NASIONAL TEKNOLOGI TERAPAN 2016

SEKOLAH VOKASI UNIVERSITAS GADJAH MADA

“Peran dan Tantangan Pendidikan Vokasi
dalam Pengembangan SDM Terampil di Indonesia”

Yogyakarta, 19 November 2016



JILID 1

**SEKOLAH VOKASI
UNIVERSITAS GADJAH MADA
YOGYAKARTA
2016**

PROSIDING
SEMINAR NASIONAL TEKNOLOGI TERAPAN (SNTT 2016)

ISBN 978-602-1159-18-7

2016 oleh:

Sekolah Vokasi
Universitas Gadjah Mada

Hak Publikasi dilindungi oleh Undang-undang. Dilarang memperbanyak atau memindahkan sebagian maupun seluruh isi prosiding ini dalam bentuk apapun tanpa izin tertulis penerbit.

SUSUNAN PANITIA

PenanggungJawab

Ir. Hotma Prawoto S., M. T. IP-MD (Direktur Sekolah Vokasi)
Ma'un Budiyanto, S.T., M., T (Wakil Direktur Bidang Penelitian, Pengabdian Masyarakat,
dan Kerja)
Wikan Sakarinto, S.T., M. Sc., Ph.D. (Wakil Direktur Bidang Akademik dan Kemahasiswaan)
Ir. Heru Budi Utomo, M.T. (Wakil Direktur Bidang SDM dan Keuangan)

Tim Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Sekolah Vokasi UGM 2016

1. Paramita Her Astuti, S.E., M.Sc.
2. Rina Widiastuti, S.S., M.A.
3. Nuryati, S.Far., M.P.H
4. Edi Kurniadi, S.T., M.T
5. Ir. F. Eko Wismo Winarto, M.Sc. Ph.D
6. Galih Kusuma Aji, STP., M.Agr
7. M. Iqbal Taftazani, S.T., M.Eng
8. Budi Sumanto, S. Si., M. Eng
9. Prima Asrama Sejati, S. T., M. Eng

KetuaPanitia

Budi Sumanto, S. Si., M. Eng

Tim Pelaksana

Koordinator Panitia : Joni Iskandar
Sekertaris : Imandini Anggimelya Putri
Bendahara : Shinta Dewi Novitasari
DDD & Editing : Rosmawarda Yunarya
Perlengkapan : Swatika Adjie Hogantara
Acara & Tim Kreatif : Dwi Cahyo Ramadhan
Humas : Lailatul Isnaeni
Akomodasi & Transport : Raka Trialviano Bagus
Eko Afrizal

TIM REVIEWER

1. Ir. Prijono Nugroho Djojomartono MSP., Ph.D.
2. Nuryati, MPH
3. Muhammad Arrofiq, S.T., M.T., Ph.D
4. Ir. Lukman Subekti, M.T.
5. Anifuddin Aziz, S.Si., M.Kom
6. Ir. FX. Sukidjo, M.T.
7. Dr. Ir. Suryo Darmo, M.T.
8. Ir. Soeadgihardo Siswantoro, M.T.
9. Prof. Dr. drh. Ida Tjahajati, M.P
10. Dr. Mohammad Affan Fajar Falah, STP, M.Agr
11. Waluyo, S.S., M.Hum
12. Dr. Endang Soelistyowati, M.Pd.
13. Dr. Soni Warjono., MAFIS.
14. Dr. John Supriyanto., MIM
15. Prof. Tri Widodo, M.Ec., D.ev., Ph.D.
16. Edi Kurniadi, S.T., M.T
17. Agus Kurniawan, ST., MT., PhD
18. Dr. Sc. Adhy Kurniawan, ST.

Alamat Sekretariat

Sekolah Vokasi Universitas Gadjah Mada

Jl. Kaliurang km 1, Sekip 1 Yogyakarta

Tlp : (0274) 541020 – 588999

Website :www.sntt.sv.ugm.ac.id

Email : sntt.sv@ugm.ac.id

DAFTAR ISI

| | |
|--|----|
| PENGARUH PERKUATAN GRID BAMBUIKIBAT BEBAN BERULANG PADA TANAH GAMBUT | 1 |
| Aazokhi Waruwu, Husny, Thamrin Nasution | |
| PENGARUH JARAK, UKURAN & INTENSITAS CAHAYA PADA AR MENGGUNAKAN METODE <i>MARKER BASED TRACKING</i> | 5 |
| Afdhol Dzikri, Afryadi | |
| SISTEM MONITORING ARUS DAN TEGANGAN LISTRIK PADAMINI <i>PLANT WIND TURBINE</i> TIPE HORIZONTAL AXIS BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA32 | 10 |
| Arief Abdurrahman, Gunawan Nugroho, Swanida Selviyani, Citra Kurnia Sari | |
| SISTEM MEKANIS PEMOTONG JAGUNG MUDA OTOMATIK UNTUK MENINGKATKAN KAPASITAS PRODUKSI MINUMAN SARI JAGUNG | 17 |
| Bambang Sampurno, Bias Ramadhan, Idzni Saraya, Syamsul Hadi, Sri Bangun Setyawati, Arief Abdurrahman, Herry Sufyan Hadi | |
| PEMODELAN SIG UNTUK KESESUAIAN LAHAN PEMUKIMAN WILAYAH PESISIR NONGSA DI PULAU BATAM | 23 |
| Arif Roziqin | |
| PEMASARAN ONLINE UNTUK PRODUK KERAJINAN KULIT TANGGULANGIN..... | 27 |
| Bilqis Amaliah, Eko Nurmianto, Arino Anzip | |
| USAHA BUDIDAYA DAN PENGOLAHAN PORANG | 32 |
| Eko Nurmianto, Bilqis Amaliah, Mahfud | |
| PASSWORD CRACKING BERDASARKAN KARAKTERISTIK POWERPADA EMBEDDED SYSTEM LOGIN..... | 35 |
| Andi Yusuf, M.T. dan Claudia Dwi Amanda, S.ST., M.M.Han | |
| SIMULATION OF DEFORMATION 3D OBJECT BY USING GAME ENGINE | 41 |
| Cakra Adipura Wicaksana, Ary Setijadi Prihatmanto | |
| FIBER OPTIK SINGLEMODE SEBAGAI SENSOR REGANGAN YANG TERTANAM DI DALAM BETON | 45 |
| Farida Asriani, Gandjar Pamudji, Hesti Susilawati, Yodi Arya Ndaru | |
| SISTEM MONITORING KADAR AIR DALAM TRAY TRAP KOLOM WATER SCRUBBER SYSTEM PADA ALAT PURIFIKASI BIOGAS | 51 |
| Arief Abdurrahman, Roekmono, Tutug Dhanadono, Alfianti Pirlina, Gama Wirata Putra | |
| DETERMINAN KINERJA USAHA MIKRO KECIL DAN MENENGAH (UMKM)..... | 56 |
| Aprilia Whetyningtyas, Sri Mulyani | |
| IMPLEMENTASI ALGORITMA TRIVIUM PADABEAGLEBOARD REV C4 SEBAGAI MODUL PEMBANGKIT BILANGAN ACAK | 62 |
| Adrian Admi | |
| NILAI TAMBAH TINDAKAN PASCAPANEN DAN ANALISIS BIAYA PENYIMPANAN DINGIN BAWANG MERAH (STUDI KASUS KAB CIREBON)..... | 66 |
| Sazli Tutur Risyahadi, Emmy Darmawati, Y Aris Purwanto | |
| VIRTUAL AVATAR LUMEN SEBAGAI PENGENALAN TINGKAHLAKU SESUAI GENDER PADA ANAK-ANAK DENGAN PENDEKATAN METODE DESAIN INTERAKSI DARI ASPEK PSIKOLOGI | 74 |
| Ary Setijadi Prihatmanto, Sigit Ari Wijanarko, Yanti Rubiyanti | |

| | |
|---|-----|
| PRAKTEK KERJA PROFESI DAN TUGAS AKHIR/SKRIPSI MAHASISWA JURUSAN ADMINISTRASI NIAGA | 446 |
| Andi Gunawan | |
| SISTEM KOMUNIKASI JARAK JAUH ALAT PENGUKUR KECEPATAN DAN ARAH ANGIN | 451 |
| Yudhi, Jamalludin | |
| APLIKASI SHARING CATATAN UNTUK MENDUKUNG PERKULIAHAN BERBASIS WEB | 454 |
| Yuliana Setiowati, Rengga Asmara, Fitra Ratmana Putra Barasa | |
| PEMANFAATAN LAHAN BAWAH TANAH SEBAGAI MEDIA PENDINGIN CONDENSING UNIT GUNA MEMPERBAIKI PERFORMANSI <i>AC SPLIT</i> | 460 |
| Ismail Wellid, Nur Khakim dan Dini Faridah | |
| IDENTIFIKASI PERSONAL BERDASARKAN POLA PALATAL RUGAE (<i>PLICA PALATINAE TRANSVERSAE</i>) DENGAN TRANSFORMASI WAVELET DISKRIT DAN JARINGAN SYARAF TIRUAN-BACKPROPAGASI..... | 465 |
| Arifiana Satya Nastiti; Dr. Ir. Bambang Hidayat, DEA; Yuti Malinda, drg., MM., Mkes | |
| SISTEM REKOMENDASI DESTINASI PARIWISATA MENGGUNAKAN <i>CASE BASED REASONING</i> SEBAGAI PEMANDU WISATAWAN DI BANYUWANGI | 470 |
| Dedy Hidayat Kusuma; Moh. Nur Shodiq | |
| IDENTIFIKASI INDIVIDU BERBASIS SIDIK RUGAE PALATINA MENGGUNAKAN SISTEM PENGOLAHAN CITRA DIGITAL DENGAN METODE ADAPTIVE REGION GROWING APPROACH DAN RADIAL BASIS FUNCTION | 474 |
| ¹ Ida Fitriana, Dr.Ir.Bambang Hidayat, drg. H. Fahmi Oscandar, M.Kes., Sp.RKG | |
| PERBANDINGAN ALGORITMA GREEDY DAN GENETIKA PADA PROSES OPTIMASI ALGORITMA K-NEAREST NEIGHBOR..... | 478 |
| Karno Pusat Inovasi, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia | |
| INVISIBLE WATERMARKING DENGAN TEKNIK SPREAD SPECTRUM..... | 484 |
| Kristoforus Jawa Bendi, Shinta Yuniarti Siburian | |
| MEDIA BANTUAN BELAJAR PENDIDIKAN KARAKTER UNTUK ANAK USIA DINI BERBASIS WEB .. | 489 |
| Moechammad Sarosa, Hudriyah Mundzir, Zamah Sari, Suhari | |
| PERBANDINGAN PENGARUH VARIASI KECEPATAN PUTARAN <i>FAN</i> EVAPORATOR TERHADAP KECEPATAN PEMBEKUAN PADA <i>SISTEM AIR BLAST FREEZER</i> MENGGUNAKAN <i>TXV</i> DAN PIPA KAPILER | 494 |
| Markus, Tandi Sutandi | |
| OPTIMALISASI PEMANFAATAN IKAN PELAGIS KECIL DI PERAIRAN KEPULAUAN KEI PROVINSI MALUKU..... | 499 |
| Anna Kartika Ngamel, Yuliana Anastasia Ngamel, Nimmi Zulbainarni dan | |
| PENGEMBANGAN SUMBER DAYA NELAYAN UNTUK PENGGUNAAN LPG SECARA <i>DUAL-FUEL</i> | 505 |
| Ari Kuncoro ¹ , Ma'muri, Salasi Wasis W., Susilo Wisnugroho | |
| JARINGAN SYARAF TIRUAN BACKPROPAGATION PADA PREDIKSI PENERIMAAN KREDIT NASABAH BPR BANGKALAN | 511 |
| Budi Dwi Satoto, Achmad Yasid, Yusuf Wira Nugraha | |

INVISIBLE WATERMARKING DENGAN TEKNIK SPREAD SPECTRUM

Kristoforus Jawa Bendi¹, Shinta Yuniarti Siburian²

Universitas Katolik Musi Charitas

Email: ¹kristojb@gmail.com, ²shinta.siburian@gmail.com

ABSTRAK

Meningkatnya keterbukaan dan akses terhadap informasi, semakin membuka kemungkinan seseorang yang tidak berhak atau tidak bertanggung jawab melakukan penggandaan atau penduplikasian ilegal terhadap suatu citra. Salah satu solusi untuk mengatasi hal tersebut yaitu dengan memberikan watermark sebagai label kepemilikan suatu citra dengan menggunakan watermarking. Penelitian ini menerapkan teknik spread spectrum yang merupakan salah satu teknik watermarking berbasis transformasi fast fourier transform. Hasil pengujian menunjukkan nilai objektif PSNR yang baik dengan rata-rata diatas 37,5 dB. Sedangkan hasil pengujian robustness terhadap cropping buruk dikarenakan proses ini bersifat mengubah ukuran citra sehingga sebagian bit watermark menjadi tidak teridentifikasi kembali saat proses ekstraksi.

Kata Kunci : watermarking, spread spectrum, fast fourier transform, PSNR, robustness

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi ini sudah memasuki tahap digital. Data digital dapat berupa teks, audio, video dan citra (Hakim, 2012). Banyak data digital dipertukarkan untuk berbagai kepentingan, mulai dari kepentingan yang positif hingga kepentingan negatif. Salah satunya adalah penggandaan atau penduplikasian ilegal terhadap suatu citra sangatlah merugikan kepemilikan (*ownership*). Pemberian label kepemilikan pada citra merupakan salah satu solusi yang tepat untuk mengatasi penggandaan dan penduplikasian ilegal yakni dengan memberi *watermark* pada citra tersebut (Andriansyah, 2011).

Alternatif untuk menyembunyikan label kepemilikan pada citra adalah dengan menggunakan *watermarking* (Nurlailah, 2010). Ada beberapa teknik *watermarking* yang bekerja pada domain spasial dan domain transform frekuensi. Pada domain spasial salah satunya *singular value decomposition* (SVD) dan LSB, sedangkan pada domain frekuensi adalah *spread spectrum* yang terdiri dari transformasi DCT, DWT, dan FFT. Pada penelitian ini akan digunakan teknik *spread spectrum* dengan menggunakan transformasi *fast fourier transform* (FFT). Beberapa peneliti yang menggunakan metode *fast fourier transform* salah satunya adalah penelitian dari Susanto dkk (2013), membuktikan bahwa citra ber-*watermark* tidak ada perubahan yang signifikan.

Teknik *spread spectrum* memerlukan suatu media sebagai tempat penyembunyian label kepemilikan. Secara teori, semua *file* umum yang ada didalam komputer dapat digunakan sebagai media, seperti *file* citra berformat PNG, JPEG, dan BMP (Mardila, 2010). Berdasarkan penelitian terdahulu yang menggunakan media *file* citra berformat BMP, citra yang dihasilkan berkualitas sangat baik terhadap citra ber-*watermark* (Irfan dan Nazori, 2013).

Maka berdasarkan uraian diatas penulis ingin merancang perangkat lunak yang dibangun dengan

teknik *spread spectrum* dengan menggunakan transformasi *Fast Fourier Transform* (FFT) sebagai implementasi dokumen citra digital menggunakan *invisible watermarking*.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Watermarking merupakan teknik untuk menyisipkan informasi tertentu dalam data yang disebut *watermark*. *Watermark* dapat berupa teks seperti informasi *copyright*, gambar berupa logo, data audio, atau rangkaian *bit* yang tidak bermakna (Munir, 2006). *Watermarking* dapat dimanfaatkan untuk berbagai tujuan seperti:

1. **Tamper-proofing:** *watermarking* digunakan sebagai indikator yang menunjukkan ada tidaknya perubahan pada data yang di *watermarking*.

Feature location: menggunakan metode *watermarking* sebagai alat untuk mengidentifikasi isi dari data digital pada lokasi-lokasi tertentu, seperti contohnya penamaan objek tertentu dari beberapa objek yang lain pada suatu citra digital.

Annotation/caption: *watermarking* yang digunakan sebagai keterangan tentang data digital itu sendiri atau informasi lain yang dipandang perlu untuk ditanamkan kedalam media yang bersangkutan.

Secure and invisible communications atau komunikasi yang aman

Copyright-Labeling: *watermarking* dapat digunakan sebagai metode untuk menyembunyikan label hak cipta pada data digital sebagai bukti otentik kepemilikan karya digital tersebut.

Watermarking merupakan aplikasi dari *steganography*, namun ada perbedaan diantara keduanya. Jika pada *steganography* pesan rahasia disembunyikan di dalam media penampung dimana media penampung tersebut tidak berarti apa-apa (hanya sebagai pembawa), maka pada *watermarking* justru media penampung tersebut dilindungi kepemilikannya dengan pemberian label hak cipta (*watermark*).

Metode *spread spectrum watermarking* melakukan penyisipan dan pendeteksian *watermark* dalam ranah *transform*. Mula-mula citra ditransformasikan kedalam ranah frekuensi, lalu *bit watermark* disisipkan pada koefisien transformasi (misalnya koefisien *DCT*, *FFT*, *DWT*).

Istilah “*spread spectrum*” muncul karena penyisipan *watermark* ke dalam citra menggunakan teknik yang analog dengan komunikasi *spread spectrum*, yaitu *watermark* disebar (*spread*) di antara banyak komponen frekuensi. Secara umum, *spread spectrum watermarking*, sebagaimana metode *watermarking* lain dalam ranah *transform*, menghasilkan metode yang lebih kokoh terhadap serangan seperti kompresi, *cropping*, dan penapisan lolos-rendah (Munir, 2006).

Skema *encoding watermark* adalah sebagai berikut:

1. Menentukan gambar yang akan *image host* dan *watermark*

Transformasikan *image host* kedalam bentuk *real* dan *imaginary*

Menghitung *magnitude* untuk mencari *peak* dengan rumus :

$$|F(k)| = \sqrt{(\text{Re}\{f(k)\})^2 + (\text{Im}\{f(k)\})^2} \quad (2.4)$$

Mencari *peak* atau frekuensi tertinggi dari *magnitude*

Melakukan proses penyisipan *watermark* dengan rumus

$$J = A(1 + \alpha \cdot W) \quad (2.5)$$

Dimana :

J = gambar hasil *watermarking*

A = gambar asli

α = koefisien yang bernilai 0.1

W = *watermarking* yaitu bilangan acak dari 1 s/d 1000

Setelah melakukan penyisipan, *update magnitude* terbaru dari proses *encoding*. Dengan rumus :

Kembalikan Citra kedalam bentuk *real* dan *imaginary*.

Dengan rumus :

$$\tan^{-1}(y; x) \quad (2.6)$$

Lakukan Invers FFT.

Skema *decoding watermark* atau pendeteksian *watermark* sama seperti proses *encoding watermark*. Untuk membaca *watermark*, citra asli akan dibandingkan dengan citra ber-*watermark*. Jika nilai dari citra memiliki selisih lebih dari 0, maka ter-*watermark* 1 dan jika selisih citra 0 maka dipastikan *watermark* adalah 0.

Tabel 1 berikut merupakan penelitian terdahulu yang telah dilakukan berkaitan dengan *watermarking* citra digital dengan teknik *spread spectrum*.

TABEL 1 PENELITIAN TERDAHULU

| Reff | Metode | Host format | Watermark | Pixel host | Tools |
|--------------------------|---------------------------|--------------|-----------|------------|-------------------|
| Munir (2010) | DCT | JPEG | Gambar | N/A | N/A |
| Hadi (2010) | DCT | WAV | Audio | 32x32 | MATLAB |
| Mardiko et al (2010) | SVD | JPEG | Gambar | 32x32 | MATLAB |
| Sharma et al (2011) | DWT | N/A | Teks | N/A | Java |
| Adriansyah (2011) | SVD | JPG | Gambar | 200x200 | MATLAB |
| Hakim (2012) | DWT | PNG | Gambar | 64x64 | MATLAB |
| Irfan & Nazori (2013) | DCT | TIF | Gambar | N/A | N/A |
| Susanto et al (2013) | FFT | N/A | Teks | 1600x1200 | MATLAB |
| Felyana (2013) | DWT | MPEG | Gambar | 40x40 | N/A |
| Andri et al (2014) | semi-fragile watermarking | BMP dan JPEG | Gambar | 800x800 | Visual Basic 2010 |
| Simanjuntak et al (2015) | DWT dan SVD | BMP | Gambar | 512x512 | MATLAB |

III. ANALISIS DAN PERANCANGAN

Watermarking sebagai salah satu teknik perlindungan hak cipta pada suatu citra digital dapat dibagi menjadi dua kategori yaitu *visible* dan *invisible*. Pembagian kategori ini didasarkan pada penandaan *watermark*. *Visible watermarking* adalah jenis *watermarking* dimana tanda *watermark* yang disisipkan dapat dilihat langsung oleh mata. Penggunaan *visible watermarking* ini dapat dilihat pada siaran televisi yang menampilkan logo perusahaan siarannya pada sudut gambar televisi. Sedangkan *invisible watermarking* bersifat lebih kompleks karena tanda *watermark* yang disisipkan tidak dapat dilihat oleh mata. Penggunaan *invisible watermarking* ini umumnya dilakukan pada data data, suara, citra, dan video untuk menyisipkan hak cipta seperti informasi pencipta, distributor, ataupun pemilik yang sah.

Dalam penelitian ini, *invisible watermarking* adalah kategori yang digunakan karena informasi yang disisipkan adalah citra digital dengan menggunakan teknik *spread spectrum*. Oleh karena itu, dibuatlah suatu demonstrasi sistem yang dapat melakukan penyisipan dan ekstraksi *watermark* dengan menggunakan metode *Fast Fourier Transform* (FFT). Melalui sistem ini, maka dapat dilakukan analisis terhadap proses penyisipan, ekstraksi, perubahan hasil ekstraksi, dan ketahanan citra ter-*watermark* sehingga dapat diambil kesimpulan bagaimana kualitas pemanfaatan metode FFT dalam *watermarking*.

Metode yang digunakan untuk melakukan proses transformasi citra adalah metode *fast fourier transform* (FFT), dimana metode ini bertujuan untuk mengubah *pixel* kedalam domain baru yang berbentuk frekuensi. Pada dasarnya citra tidak memiliki nilai selain *pixel* citra itu sendiri, tetapi ketika di transformasikan kedalam FFT citra akan berubah kedalam bentuk kompleks (*real* dan *imaginer*). Untuk melakukan proses transformasi citra ini akan digunakan metode FFT, dimana FFT merupakan algoritma penghitungan yang mengurangi kompleksitas FT biasa dari N^2 menjadi $N^2 \log N$ saja. Pada implementasinya, FFT merupakan cara yang umum digunakan untuk menghitung FT diskret. InversFT juga dapat dihitung dengan kompleksitas $N \log_2 N$ (IFFT).

Proses *encoding* adalah proses penyisipan *watermark* kedalam *image host*. Gambar merupakan sebuah citra yang ukurannya besar. Pada simulasi ini penulis hanya mengambil 4 *pixel* dari puluhan (bahkan ratusan) ribu *pixel*. Langkah – langkah proses *encoding* sebagai berikut:

- Pilih terlebih dahulu *image host* dan *watermark* yang akan di *watermarking* lalu transformasikan *image host* kedalam bentuk *real* dan *imaginary* menggunakan transformasi FFT yang sudah dilakukan pada analisis transformasi citra diatas.
- Proses selanjutnya dari hasil transformasi citra akan dilakukan perhitungan *magnitude* digunakan untuk mencari frekuensi tertinggi (*peak*) sebagai tempat penyisipan *watermark*. Dengan melakukan perhitungan persamaan 2.4.
- Proses selanjutnya akan dilakukan proses *encoding watermark* dengan menyisipkan *watermark* kedalam *peak*. Proses *watermark* dilakukan dengan menghitung persamaan 2.5.
- Selanjutnya *update magnitude* terbaru dari hasil setelah melakukan proses *encoding*.
- Setelah mendapat *magnitude* baru dari hasil proses *encoding*, selanjutnya *magnitude* akan dikembalikan kedalam bentuk *real* dan *imaginary*. Sebelumnya akan dilakukan perhitungan *fase* sebagai derajat yang digunakan untuk mengembalikan nilai *magnitude* terbaru kedalam bentuk *real* dan *maginary*. Dengan menghitung persamaan 2.6. Setelah menghitung *fase*, *magnitude* dikembalikan kedalam bentuk *real* dengan melakukan perkalian *magnitude* dengan \cos dari nilai *fase*. Selanjutnya *magnitude* akan dikembalikan kedalam bentuk *imaginary* dengan perkalian dari *magnitude* dengan \sin dari nilai *fase*.
- Proses selanjutnya akan dilakukan invers FFT. Invers FFT adalah proses mengembalikan gambar dari bentuk *real* dan *imaginary* menjadi domain spasialnya agar dapat direpresentasikan secara visual.

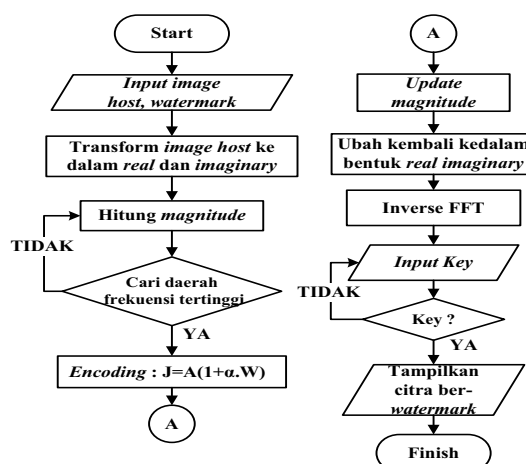
Decoding watermark dilakukan untuk mendeteksi kembali (ekstraksi) berkas informasi *watermark* yang terdapat pada sebuah citra yang telah mengandung *watermark*. Proses *decoding* sama seperti proses *encoding*, untuk membaca apa yang tersimpan di dalam gambar yg sudah diberi *watermark* logikanya

sederhana yaitu jika ada perbedaan atau nilai selisih antara citra asli dan citra yang dibanding (yang diduga ada *watermark*) maka nilai *watermark* yang terekstrak adalah 1. Contoh :

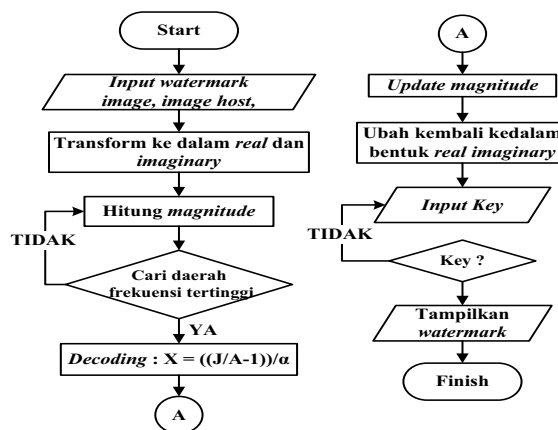
| Nilai <i>host image</i> ter- <i>watermark</i> | | | | |
|---|-------|-------|---|-------|
| Nilai Baru | 145,2 | 28,28 | 0 | 28,28 |
| Nilai <i>host</i> asli | | | | |
| Nilai | 132 | 28,28 | 0 | 28,28 |

Nilai selisih dari data tersebut adalah 13,2. Maka *watermark* ter-ekstrak adalah 1 dikarenakan ada selisih lebih dari 0. Jika selisihnya adalah 0 maka dipastikan *watermark* adalah 0

Adapun *flowchart* yang dapat digambarkan untuk proses *encoding* dan *decoding* terdapat pada gambar 1 dan gambar 2.



Gambar 1 *Flowchart* Proses *Encoding Watermark*



Gambar 2 *Flowchart* Proses *Decoding Watermark*

IV. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM

Proses *encoding*, yang digunakan untuk menyisipkan *watermark* ke dalam *file* citra *bitmap*, *watermark* yang disisipkan berupa citra berbentuk monokrom dalam *file bitmap*. Sedangkan proses *decoding* digunakan untuk mengungkapkan *watermark* dari *file* citra *bitmap* yang sudah disisipkan sebelumnya.

Dalam pembuatan perangkat lunak ini, rancangan antarmuka yang dibuat terdiri dari antarmuka *form* menu (Gambar 3), antarmuka *form* “Embed Watermark” (Gambar 4) dan antarmuka *form* “Extract Watermark” (Gambar 5)



Gambar 3 Tampilan *Form* Utama



Gambar 4 Tampilan *Form* Embed Watermark



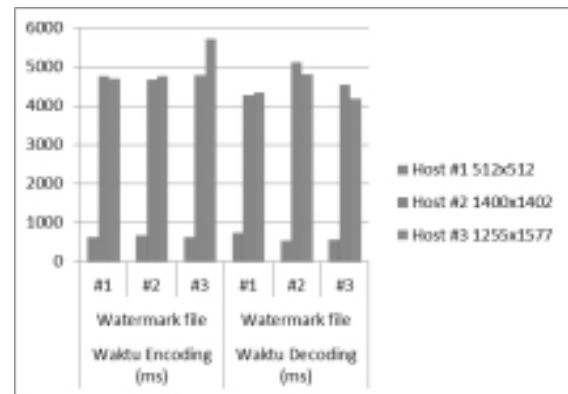
Gambar 5 Tampilan *Form* Extract Watermark

Untuk memastikan hasil implementasi, dilakukan pengujian terhadap perangkat lunak yang telah dibuat. Pengujian dilakukan mencakup aspek waktu proses, aspek *fidelity*, aspek *robustness* dan aspek *recovery*.

Dari aspek waktu proses, baik proses *encoding* maupun proses *decoding* (Tabel 2 dan Gambar 5), terlihat bahwa semakin besar ukuran pixel sebuah *host image* maka waktu pemrosesan yang yang dibutuhkan semakin lama.

TABEL 2 PENGUJIAN WAKTU PROSES *ENCODING* DAN *DECODING*

| Nama File | Ukuran (pixel) | Waktu Encoding (ms) | | | Waktu Decoding (ms) | | |
|-----------|----------------|---------------------|------|------|---------------------|------|------|
| | | Watermark file | | | Watermark file | | |
| | | #1 | #2 | #3 | #1 | #2 | #3 |
| Host #1 | 512x512 | 633 | 680 | 630 | 753 | 553 | 571 |
| Host #2 | 1400x1402 | 4762 | 4676 | 4782 | 4268 | 5121 | 4547 |
| Host #3 | 1255x1577 | 4689 | 4752 | 5710 | 4333 | 4796 | 4193 |



Gambar 6 Pengujian Waktu Proses *Encoding* dan *Decoding*

TABEL 3 PENGUJIAN ASPEK FIDELITY

| Host File | Watermark File | Nilai PSNR (dB) |
|-----------|----------------|-----------------|
| host #1 | watermark #1 | 37,64 |
| | watermark #2 | 39,21 |
| | watermark #3 | 39,08 |
| host #2 | watermark #1 | 37,64 |
| | watermark #2 | 39,21 |
| | watermark #3 | 39,08 |
| host #3 | watermark #1 | 39,21 |
| | watermark #2 | 37,64 |
| | watermark #3 | 39,08 |

Pengujian aspek *fidelity*, dilakukan dengan menghitung nilai PSNR dari setiap hasil *encoding*. Nilai PSNR dikategorikan baik jika bernilai di atas 30dB. Tabel 2 menunjukkan hasil pengujian nilai PSNR. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa aspek *fidelity* dapat terpenuhi.

Pengujian aspek *robustness* dilakukan dengan memanipulasi (*cropping*) hasil *ecoding*. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh hasil *encoding* yang telah dimanipulasi akan mengakibatkan hilangnya watermark yang telah disisipi. Dalam hal ini, proses *decoding* tidak dapat mengekstrak watermark.

Pengujian aspek *recovery* dilakukan untuk melihat apakah watermark yang telah disisipkan melalui proses *encoding* dapat diekstrak kembali melalui proses *decoding*. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh watermark yang telah disisipkan dapat diekstrak kembali secara sempurna.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil implementasi dan pengujian yang telah dilakukan, peneliti menarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. *Watermarking* dengan transformasi *fast fourier transform* berdasarkan teknik *spread spectrum* mempunyai *robustness* (ketahanan) yang buruk terhadap *cropping*. Proses ini bersifat mengubah ukuran citra sehingga sebagian *bit watermark* menjadi tidak teridentifikasi kembali saat proses ekstraksi.

Hasil ekstraksi *watermark* tidak mengalami perubahan yang signifikan.

Algoritma FFT cocok untuk membuktikan sebuah label kepemilikan hak cipta terhadap citra.

B. Saran

Adapun saran yang dapat diberikan oleh penulis dari kesimpulan yang dikemukakan diatas adalah, sebagai berikut :

1. Membandingkan parameter pembuktian *watermarking* dengan metode lainnya antara lain DCT maupun DWT.

Untuk perkembangan lebih lanjut dapat dikembangkan pembuktian citra ber-*watermark* dengan semua format *file* citra.

VI. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Andri, W.P., Fransiscus, J., 2014. Aplikasi Algoritma Semi – Fragile Image Watermarking Berdasarkan Pada Region Segmentation. *JSM STMIK Mikroskil*. No 1, Vol. 15 21-30, STMIK Mikroskil, Medan.
- [2] Andriansyah, Y, 2011, Aplikasi Watermark pada Citral Digital Menggunakan Metode Singular Value Decomposition, *Skripsi*, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta.
- [3] Felyana, M., 2013, Watermarking Video Menggunakan Transformasi Wavelet Diskrit, *Jurnal Generic*, No. 1, Vol. 8 198-208, Universitas Sriwijaya, Palembang.
- [4] Hadi, R., 2010, Studi dan Evaluasi Watermarking Audio Digital Dengan Metode Removal DC, *Elektron*, No. 2, Vol. 2 33-43, Politeknik Negeri Padang.
- [5] Hakim, A.R., 2012, Analisa Perbandingan Watermarking Image Menggunakan Discrete Wavelet Transform, *Skripsi*, Fakultas Teknik Program Teknik Elektro, Universitas Indonesia, Jakarta.
- [6] Irfan., Nazori, A.Z., 2013, Prototipe Teknik Penyisipan Dokumen Citra Digital Menggunakan Watermarking dengan Metode DCT (Discrete Cosine Transform), *Jurnal TICOM* , No. 1, Vol. 2 214-220, Universitas Budi Luhur, Jakarta.
- [7] Mardiko, R., Basaruddin, T., 2010, Evaluasi Skema Watermarking Citra Berbasis Singular Value Decomposition, Kuantisasi Dither, dan Deteksi Sisi, *Makara, Sains*, No. 2, Vol. 14 168-172, Universitas Indonesia, Jakarta.
- [8] Mardila, T., 2010, Aplikasi Steganografi Untuk Penyisipan Data Teks Ke Dalam Citra Digital, *Skripsi*, Universitas Gunadarma, Jakarta.
- [9] Munir, R., 2006, *Kriptografi*, Penerbit: Informatika Bandung, Bandung.
- [10]Munir, R., 2010, Image Watermarking untuk Citra Berwarna dengan Metode Berbasis Korelasi dalam Ranah DCT, *Jurnal Petir*, No. 1, Vol. 3, Institut Teknologi Bandung.
- [11]Nurlailah, S., 2010., Aplikasi Fragile Watermarking untuk Melindungi Keaslian Foto, *Skripsi*, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta.
- [12]Sharma, K.A., Argawal, R.P., Singh, R., 2011, Copyright Protection of Online Application using Watermarking. *International Journal Of Computer Applications*, No.4, Vol. 1, Shobhit University, Meerut, India.
- [13]Simanjutak, A.C., Hidayatno, A., Riyadi, M.A., 2015. Evaluasi Skema Watermarking Citra Berbasis Singular Value Decomposition, Kuantisasi Dither, dan Deteksi Sisi, *Transient*, No. 1, Vol. 4 44-50, Universitas Diponegoro, Semarang.
- [14]Susanto, J.A., Pratiwi, A., Giovanni, K., Puspasari, S., Alamsyah, D., 2013, Digital Watermarking untuk Melindungi Informasi Multimedia Dengan Metode Fast Fourier Transform (FFT), *Jurnal STMIK MDP*, STMIK GI MDP, Palembang.



SEKOLAH VOKASI
UNIVERSITAS GADJAH MADA

Sertifikat

Nomor 100.A.072 /UGM/SV-SR/XI/2016

Diberikan Kepada

Kristoforus Jawa Bendi

Sebagai

PEMAKALAH

pada acara

SEMINAR NASIONAL TEKNOLOGI TERAPAN 2016

“Peran dan Tantangan Pendidikan Vokasi
dalam Pengembangan SDM Terampil di Indonesia”

Hari Sabtu Tanggal 19 November 2016 di Sekolah Vokasi Universitas Gadjah Mada

Dekan



Wikan Sakarinto, S.T., M.Sc., Ph.D.
NIP 19750317 200212 1 002



Ma'un Budiyanto, S.T., MT.
NIP 19700707 199903 1 002



UNIVERSITAS KATOLIK MUSI CHARITAS

VERITAS ET SCIENTIA NOBIS LUMEN

SURAT TUGAS
Nomor: 712/II/A-KP10003/11/16

Rektor Universitas Katolik Musi Charitas memberikan tugas kepada.

| No. | Nama, NIDN | Judul Makalah |
|-----|--|---|
| 1. | R. Kristoforus Jawa Bendi, S.T.,M.Cs 0221097701 | <i>Invisible Watermarking</i> dengan Teknik <i>Spread Spectrum</i> |
| 2. | Latius Hermawan, S.T.,M.Kom. 0015019101 | Sistem Kriptografi DES pada Media Audio Indonesia <i>Text Document Summarization</i> menggunakan Algoritma TF*IDF |

Untuk mempresentasikan makalah serta mengikuti Seminar Nasional Teknologi Terapan (SNTT) 2016 yang diselenggarakan oleh Sekolah Vokasi Universitas Gadjah Mada Yogyakarta, pada hari Sabtu, tanggal 19 November 2016, tempat pelaksanaan Hall Perpustakaan Sekolah Vokasi Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.

surat tugas ini dibuat untuk dilaksanakan dengan penuh tanggung jawab.

Palembang, 9 November 2016

a.n. REKTOR

UNIVERSITAS KATOLIK MUSI CHARITAS,

WAKIL REKTOR I



DR. HERI SETIAWAN, S.T.,M.T

NIP.0211107101

Tembusan:

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
2. Kepala KAUK
3. Kepala KSSP

Bukti Pelaksanaan Tugas

Dengan ini menerangkan bahwa penerima tugas telah menjalankan tugasnya sesuai dengan keperluan yang dinyatakan dalam surat tugas ini.

Catatan.....



Nama lengkap, tanda tangan dan stempel dari pihak yang berwenang

Kampus Bangau (Rektorat)
Jl. Bangau No. 60 Palembang 30113
Telp. +62 711-378171
Sumatera Selatan - Indonesia

Kampus Burlian
Jl. Kol. Burlian Lrg. Suka Senang No. 204 Km.7 Palembang 30152
Telp. +62 711-412806
Sumatera Selatan - Indonesia

Website : www.ukmc.ac.id | Email : rektorat@ukmc.ac.id